

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-063165

(43)Date of publication of application : 07.03.1995

(51)Int.Cl.

F04B 27/08

F04B 39/00

(21)Application number : 05-209485

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 24.08.1993

(72)Inventor : SAKAI TAKESHI

SAEKI MANABU

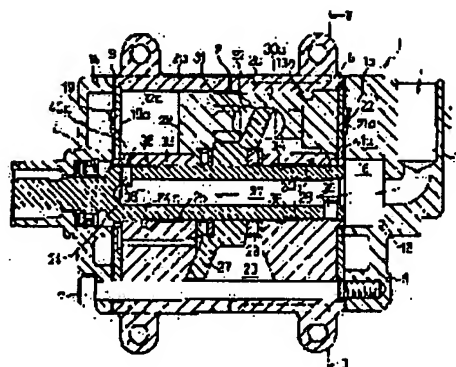
NAKAJIMA MASAFUMI

## (54) SWASH PLATE TYPE COMPRESSOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce suction resistance, preventing fluid leakage, miniaturizing and simplifying a constitution and reducing a cost by supporting a rotary shaft to a journal bearing, constituting it of a slide bearing and a journal part, and also forming a suction passage and a suction port in the journal bearing.

**CONSTITUTION:** When a rotary shaft 24 is rotated, since a double head piston 30a makes a reciprocating motion in a cylinder by swivel motion of a swash plate 27, expansion/contraction are repeated of an operating chamber in each cylinder in both front/rear sides. Here in each journal bearing 25, 26 in both front/rear sides, since each suction passage 38, 39, formed in each journal part 24a, 24b of the rotary shaft 24, is rotated, the suction passage 38 in the front side communicates with a suction port 40a of the cylinder 12a, and also the suction passage 39 in the rear side communicates with a suction port 41a of the cylinder 13a. In each journal bearing 25, 26, since an internal surface of each slide bearing 35, 36 is worked to be accurately finished, a clearance with each journal part 24a, 24b can be obtained very small, and a refrigerant can be prevented from its leak.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-63165

(43) 公開日 平成7年(1995)3月7日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F 0 4 B 27/08

39/00

識別記号

1 0 3 P

庁内整理番号

6907-3H

F I

F 0 4 B 27/ 08

技術表示箇所

P

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-209485

(22) 出願日 平成5年(1993)8月24日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 酒井 猛

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 佐伯 学

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 中島 雅文

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

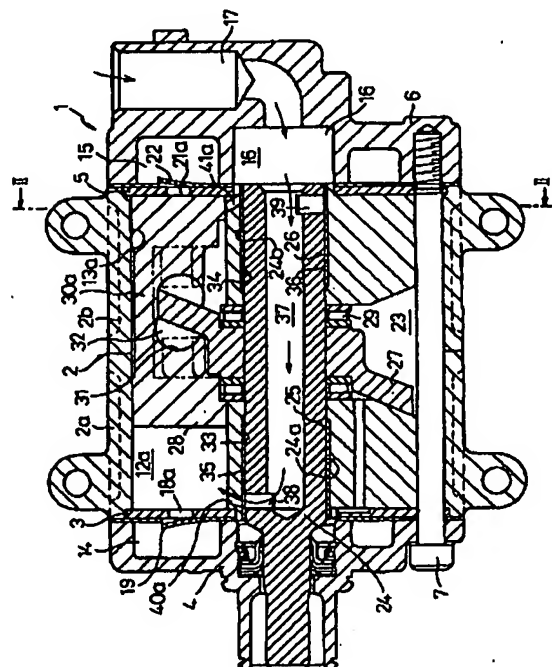
(74) 代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

(54) 【発明の名称】 斜板型圧縮機

(57) 【要約】

【目的】 吸入弁の吸入抵抗を減少させると共に流体の漏洩を防止する。

【構成】 斜板型圧縮機1の回転軸24がジャーナル軸受25及び26によって支持されており、少なくとも一部が中空の回転軸24の内部に形成された吸入通路37とシリンダ12a~12e及び13a~13eとを結ぶ吸入弁が、ジャーナル軸受25及び26のジャーナル部に形成された半径方向の吸入通路38及び39と、滑り軸受35及び36及びシリンダブロック2の側に形成された吸入ポート40a~40e及び41a~41eによって構成される。この吸入弁はリード弁のような吸入抵抗を生じないし、構造上の特質から滑り軸受35及び36の円筒内面の高精度の加工が容易であるため、回転軸24のジャーナル部24a及び24bとの間のクリアランスをきわめて小さくすることが可能であって、ロータリバルブを吸入弁とした場合のような圧縮された流体の漏洩もない。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のシリンダが形成されたシリンダブロックと、前記シリンダ内に挿入された複数のピストンと、前記シリンダブロック内に形成された斜板室と、前記斜板室に延びている回転軸と、前記回転軸に取り付けられて共に回転することにより前記複数のピストンを往復運動させる斜板と、からなる斜板型圧縮機において、

前記シリンダブロック内において前記回転軸を支持する軸受がジャーナル軸受であって、前記シリンダブロック内に取り付けられる滑り軸受とそれによって支持される前記回転軸の一部としてのジャーナル部とから構成されており、

前記回転軸は少なくとも一部が中空であって、それによって前記回転軸の内部に圧縮すべき流体を導く吸入通路が形成されていると共に、それと接続する半径方向の吸入通路が少なくとも1個形成されており、

前記滑り軸受及び前記シリンダブロックには、前記回転軸の回転位置に応じて前記回転軸の前記半径方向の吸入通路と連通して、前記複数のシリンダに順次圧縮すべき流体を吸入させる吸入ポートが形成されていることを特徴とする、前記斜板型圧縮機。

【請求項2】 前記ジャーナル軸受の1つを構成する前記回転軸のジャーナル部の一部分が前記回転軸の他の部分に対して軸方向に移動可能となっており、その移動部分によって前記複数のシリンダに吸入される圧縮すべき流体の量を変化させるバルブが構成されている請求項1記載の前記斜板型圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば自動車用空調装置の冷媒圧縮機として使用することができる斜板型圧縮機に係り、特にその吸入弁と軸受部に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から自動車用空調装置の冷媒圧縮機として使用されている斜板型圧縮機における吸入弁としては、一般に、弾性を有する金属等の薄い板片（リード）を、バルブプレートに穿孔された吸入ポートの下流側（シリンダ側）に片持ち式に取り付け、吸入ポートを内側から閉塞して逆流を防止する所謂リード弁を使用することが多い。リード弁は構造が簡単で小型でもあるという優れた長を有する反面、弁の前後の流体の圧力差によって自動的に開閉するものであるから、開弁状態を維持するためには弁の前後に所定値以上の圧力差が存在することが必要であるし、開弁時の有効な流路断面積が大きくないので、圧縮されるべき冷媒等の流体の流れに対する絞りとなり、多少とも吸入抵抗を発生させて圧縮機の作動効率を低下させ、動力損失を生じるという問題がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来のように、斜板型圧縮機の吸入弁としてリード弁を使用した場合に生じる吸入抵抗の問題を解決するために、リード弁に代わる吸入弁として、圧縮機の回転軸を支持しているニードルベアリングのような転がり軸受からなるラジアル軸受の近傍に、回転軸の回転に伴って摺動回転する所謂ロータリバルブを設けることが検討されている。この改良技術は未だ公知、公用の状態になっていないものではないが、以下これを「先行技術」と呼ぶことにする。この先行技術による斜板型圧縮機の構造及び作動等は後に記載する実施例の項において、実施例と対比して詳細に説明することにする。

【0004】 通常のロータリバルブを吸入弁として使用する先行技術によれば、リード弁を用いる場合に比して吸入弁の吸入抵抗（圧力損失）を低減させ得るので、体積効率を5%程度向上させることができるが、その反面、先行技術による斜板型圧縮機においては、ニードルベアリングのような転がり軸受であるラジアル軸受によって支持されている回転軸と、回転軸に取り付けられたロータリバルブを摺動回転可能に受け入れているハウジング側のバルブシリンダとの間には、各部品の製作上の加工誤差（公差）や、転がり軸受の作動に必要な遊隙等によって相当大きな心ずれが存在し、構造上その心ずれ量を少なくすることが難しいのと、例えば斜板型圧縮機のような場合には、斜板に作用する圧縮反力が回転軸の回りに均等に作用しないで一方に偏っていること等から、ロータリバルブのローターとバルブシリンダとの間のクリアランスが大きくなりやすく、それによってシリンダブロックに設けられた幾つかの吸入ポートのうちで、圧縮行程において閉塞されるべきものが完全に閉塞されないために、それらの吸入ポートの周囲からロータリバルブの外周を通じて圧縮された冷媒等の流体が漏洩し、それによって圧縮機の作動効率が低下するという別の問題が生じる。

【0005】 また、通常の構造のロータリバルブを斜板型圧縮機の吸入弁として使用した場合には、ロータリバルブはリード弁に比べてどうしても大型になるし、設置位置が回転軸の周囲に限られることから、ロータリバルブの弁開口の閉塞面から下流側の各シリンダの作動室までの圧縮されるべき流体の通路の容積、従って、有効な圧縮作用をしない空間の容積（デッドボリューム）が、各ピストンの限られた行程体積に対して相対的に大きくなりやすく、それによって圧縮機の体積効率が低下するという問題もある。

【0006】 本発明は、従来技術や、それを改良するために考えられて来た先行技術における上記のような多くの問題点を改善し、弁部分における流体の抵抗や漏洩が少なくして作動効率が高い上に、作動室の上流側のデッドボリュームが小さくて体積効率も十分に高い小型の圧縮

(3)

機を、それも比較的安価に製作可能とすることを発明の解決課題としている。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のシリンダが形成されたシリンダブロックと、前記シリンダ内に挿入された複数のピストンと、前記シリンダブロック内に形成された斜板室と、前記斜板室に延びている回転軸と、前記回転軸に取り付けられて共に回転することにより前記複数のピストンを往復運動させる斜板と、からなる斜板型圧縮機において、前記シリンダブロック内において前記回転軸を支持する軸受がジャーナル軸受であって、前記シリンダブロック内に取り付けられる滑り軸受とそれによって支持される前記回転軸の一部としてのジャーナル部とから構成されており、前記回転軸は少なくとも一部が中空であって、それによって前記回転軸の内部に圧縮すべき流体を導く吸入通路が形成されていると共に、それと接続する半径方向の吸入通路が少なくとも1個形成されており、前記滑り軸受及び前記シリンダブロックには、前記回転軸の回転位置に応じて前記回転軸の前記半径方向の吸入通路と連通して、前記複数のシリンダに順次圧縮すべき流体を吸入させる吸入ポートが形成されていることを特徴とする。

#### 【0008】

【作用】回転軸が回転駆動されて斜板が揺動すると、この斜板の揺動によって複数のピストンがそれぞれのシリンダの中で往復運動を繰り返して行うので、シリンダとピストンによって形成される作動室が拡張して圧縮すべき流体を吸入し、且つそれを加圧して外部へ吐出する。各シリンダ内の作動室への圧縮すべき流体の吸入は、回転軸の回転位置に応じて、回転軸に形成された半径方向の吸入通路と、滑り軸受及びシリンダブロックに形成された吸入ポートが連通したときに、少なくとも一部が中空になっている回転軸内の吸入通路を介して行われる。

【0009】回転軸を支持する軸受がジャーナル軸受であり、それが単にシリンダブロック内に設けられた滑り軸受と、回転軸の一部であるジャーナル部によって構成される簡単な構造であるだけでなく、そのジャーナル軸受の構成部材自体に半径方向の吸入通路や吸入ポートを形成して、各シリンダに対して圧縮すべき流体を吸入させるための吸入弁を構成しているため、軸受構造と吸入弁の構造が簡単になるだけでなく、滑り軸受の円筒内面の仕上げ加工が容易に行われて、ジャーナル部とのクリアランスをきわめて小さくすることが可能になり、圧縮された流体が吸入弁から漏洩することがない。言うまでもなくこのようにして構成された吸入弁は、所定の圧力差によって開弁するリード弁と異なって圧力損失が少ないから、圧縮機の効率が向上する。

#### 【0010】

【実施例】図1及び図2に示す本発明の第1実施例を示

す斜板型圧縮機において、斜板型圧縮機1の本体は、中央のシリンダブロック2と、その左側にバルブプレート3を挟んで締結されたフロントハウジング4と、右側にバルブプレート5を挟んで締結されたリヤハウジング6とからなっている。シリンダブロック2は更にフロント側のシリンダブロック2aとリヤ側のシリンダブロック2bとの2つの部分に分かれている。そして、シリンダブロック2a及び2b、バルブプレート3及び5、フロントハウジング4及びリヤハウジング6を一体的に締結する手段として、5本(図2参照)の通しボルト7が用いられる。

【0011】フロント側のシリンダブロック2aには、中心のまわりの均等な位置に5個のシリンダ12a~12e(図1に12aのみを示す)が互いに平行となるように穿設されており、それらに対応してリヤ側のシリンダブロック2bにも、5個のシリンダ13a~13e(図2参照)が同様に穿設されている。フロントハウジング4内の外周部には環状の吐出室14が形成され、また、フロント側と略同様にリヤハウジング6内の外周部にも環状の吐出室15が形成されている。更に、リヤハウジング6の中央部分には、隔壁によって吐出室14と区画された吸入室16が形成されている。吸入室16は入口17を備えており、それに接続される図示しない吸入配管によって、例えば空調装置の冷凍回路に設けられた蒸発器から戻って来る低温低圧の冷媒のような、圧縮すべき流体を受け入れるようになっている。

【0012】フロント側のバルブプレート3には、シリンダ12a~12eの内部に形成されて拡張する作動室と、環状で共通の吐出室14とを連通し得る吐出口18a~18e(図1に18aのみを示す)が開口しており、それらの吐出口の下流側の面は、薄いばね板からなるリード状の吐出弁によって閉塞されている。なお、図中19は、吐出口18a~18eに設けられる吐出弁の開弁角度を制限して吐出弁のリードを保護するための、所謂弁おさえの1つを例示している。

【0013】リヤ側のバルブプレート5にも同様に吐出口21a~21e(図1に21aのみを示す)が開口しており、それぞれシリンダ13a~13eの内部の作動室を環状で共通の吐出室15に連通させることができる。フロント側と同様に、各吐出口21a~21eの下流側の面にもそれぞれ図示しないリード状の吐出弁が設けられる。なお、22はそれらの吐出弁の弁おさえの1つを例示している。そして、リヤ側の吐出室15は図示しない管路によってフロント側の吐出室14と連通しており、それらの吐出室から送り出される高圧の冷媒は、合流して図示しない冷凍サイクルの凝縮器へ流れるようになっている。

【0014】シリンダブロック2の内部に形成された斜板室23には、図1において左側から回転軸24が伸びており、図示しない車両の内燃機関から電磁クラッチの

(4)

ような伝動装置を介して回転駆動される。回転軸24は、斜板室23の前後を後に詳細に説明する一対のジャーナル軸受25及び26によって半径方向に支持されている。斜板室23内において、回転軸24には楕円形の斜板27が適当な手段によって一体的に取り付けられており、斜板27を駆動することによって回転軸24に発生する反力としての軸方向荷重は、斜板27の両側に設けられた一対のスラスト軸受28及び29によって支持される。

【0015】回転軸24と平行にシリンダブロック2内に穿設されているフロント側のシリンダ12a~12eと、それらに対向するリヤ側のシリンダ13a~13eとの各対には、それぞれ両頭のピストン30a~30eが軸方向に往復摺動可能に挿入されており、それらの両端の頭部を接続するピストンロッドの中心部分に形成された溝の両側には、例えば球形の窪み31が設けられていて、窪み31にはそれと同径の球の一部をなす一対の耐摩耗性シュー32が挿入され、それらのシュー32の間に前述の斜板27の周縁部を摺動可能に挟んでいる。

【0016】シリンダブロック2内において回転軸24を支持しているジャーナル軸受25及び26は、主として、フロント側のシリンダブロック2a及びリヤ側のシリンダブロック2bのそれぞれの中心に同軸的に穿孔された内径が回転軸24の外径よりも例えば2~4mm程度大きい貫通穴33及び34の中に、打ち込み等の方法で一体的に固定されている比較的薄肉の滑り軸受35及び36と、それらの滑り軸受35及び36によって摺動回転可能に支持されている回転軸24自体の円筒面の一部であるジャーナル部24a及び24bとからなっている。滑り軸受35及び36は、例えば金属ベースの上にフッ素樹脂等を積層したもので、貫通穴33及び34の中に打ち込んで一体化したのち、内径を精密加工して、それに対応する回転軸24のジャーナル部24a及び24bの外径にきわめて近い内径となるように高精度に仕上げる。

【0017】回転軸24の一部は中空になっていて、図1の右側から軸方向に吸入通路37が形成されており、右端において吸入室16に連通している。ジャーナル軸受25のジャーナル部24aの左端寄りの位置には、吸入通路37に接続して、回転軸24の軸心に対して円周方向に例えば130°程度に開く扇形の開口である1個の吸入通路38が半径方向に形成される。また、ジャーナル軸受26のジャーナル部24bの右端寄りの位置には、吸入通路37に接続して、回転軸24の軸心に対して円周方向にやはり130°程度に開く(図2参照)扇形の開口である1個の吸入通路39が、吸入通路38とは180度の位相差を有するように半径方向に形成される。

【0018】フロント側のジャーナル軸受25には、回転軸24のジャーナル部24aに形成されている半径方

向の吸入通路38に対して、回転軸24がそれぞれ所定の回転位置(角度)にあるときに連通して、冷媒を吸入通路37からフロント側の5つのシリンダ12a~12eのそれぞれに吸入させる半径方向の吸入ポート40a~40e(図1に40aのみを示す)が形成される。また、リヤ側のジャーナル軸受26にも同様に、ジャーナル部24bに形成された半径方向の吸入通路39に対して、回転軸24がそれぞれ所定の回転位置にあるときに連通して、冷媒を吸入通路37からリヤ側の5つのシリンダ13a~13eのそれぞれに吸入させる半径方向の吸入ポート41a~41e(図2参照)が形成される。

【0019】本発明の第1実施例による斜板型圧縮機1はこのように構成されているので、回転軸24が自動車の内燃機関等によって回転駆動されると、斜板27の運動の揺動成分によって両頭のピストン30a~30eがそれぞれのシリンダ内で往復運動を行い、フロント側及びリヤ側の各シリンダ内の作動室は拡張を繰り返す。それと同時に、フロント側のジャーナル軸受25及びリヤ側のジャーナル軸受26の内部においては、回転軸24のジャーナル部24a及び24bに形成された半径方向の吸入通路38及び39が回転することによって、フロント側の扇形の吸入通路38が、シリンダ12a~12eのうちで、そのときに吸入行程に入ったものに対応している吸入ポート40a~40eに順次連通して行くと共に、リヤ側の扇形の吸入通路39が、シリンダ13a~13eのうちで、そのときに吸入行程に入ったものに対応している吸入ポート41a~41eに順次連通して行くことになる。この連通関係はどのシリンダについても、それが吸入行程にある間は継続するように、半径方向の吸入通路38及び39の扇形に開く角度(図2参照)が設定されている。

【0020】図示しない冷凍サイクルの蒸発器から戻って来る低温低圧の冷媒は、入口17と吸入室16を通過して回転軸24の中心の吸入通路37に入り、半径方向の吸入通路38及び39によって、そのときに吸入行程にあるシリンダ12a~12e及び13a~13eに分配され、拡大しつつあるそれぞれのシリンダ内の作動室に吸入される。両頭のピストン30a~30eのいずれかの端部が下死点に達すると吸入行程は終わり、続いてピストンが反転して圧縮行程に移るが、圧縮行程に入ったシリンダ12a~12e及び13a~13eの吸入ポート40a~40e及び41a~41eは、回転軸24のジャーナル部24a及び24bの円筒面によって完全に閉塞されるので、シリンダ内で加圧された冷媒が、滑り軸受35及び36とジャーナル部24a及び24bとのクリアランスから外部に漏洩することはない。圧縮行程にあるシリンダ内で加圧された冷媒は、吐出口18a~18e及び21a~21eのリード弁を押し開いて吐出室14及び15に吐出されたのち、合流して冷凍サイクルの凝縮器へ送られる。

(5)

【0021】本発明の第1実施例において、バルブ部分を有するジャーナル軸受25及び26のクリアランスから冷媒の漏洩が起こらない理由は、ジャーナル軸受25及び26を構成する滑り軸受35及び36の円筒内面の精密な仕上げ加工によって、回転軸24のジャーナル部24a及び24bとのクリアランスをきわめて小さくすることができた結果であって、このような滑り軸受35及び36の円筒内面と回転軸24のジャーナル部24a及び24bの円筒面の高精度の仕上げ加工と、微小なクリアランスの維持は、ジャーナル軸受25及び26がきわめて単純な構造であり、滑り軸受35及び36がシリンダ12a~12e及び13a~13eと平行に配置されることから初めて可能となったものである。従って、ジャーナル軸受25及び26自体に、半径方向の吸入通路38及び39や吸入ポート40a~40e及び41a~41eを穿設することによって形成された吸入弁は、リード弁のような吸入抵抗を生じないだけでなく、締切りが完全で、圧縮行程にあるシリンダからの流体の漏洩を許さない。

【0022】これに対して、「発明が解決使用とする課題」において簡単に触れた先行技術による斜板型圧縮機42は、図3に示したような構造を有する。この場合、図1及び図2に示した本発明の第1実施例による斜板型圧縮機1と実質的に同様な構造部分には、同じ参照符号を付すことによって重複した説明を省略する。

【0023】図3に示すように、斜板型圧縮機42の回転軸24は、シリンダブロック2内のスラスト軸受28及び29に隣接して設けられたニードルベアリングのような転がり軸受であるラジアル軸受43及び44によって支持されている。そして、シリンダブロック2内の隣接位置には、回転軸24と同軸心の平滑な円筒面を有するバルブシリンダ45及び46がそれぞれ形成されており、これらのバルブシリンダ45及び46内には、回転軸24上に嵌合されて回転軸24に対して適当な手段によって回転方向にも軸方向にも固定されている円筒状のロータリバルブ（ローター）47及び48が、所定のクリアランスにおいて回転摺動可能に挿入されている。バルブシリンダ45及び46の各壁面には、シリンダ12a~12e及び13a~13eのそれぞれに通じる吸入ポート49a~49e及び50a~50e（図3では49a及び50aのみを示す）が開口しており、それらに順次連通し得るように、ロータリバルブ（ローター）47及び48には、軸心に関して円周方向に例えば130°程度に開く扇形の弁開口51及び52が半径方向に形成されている。

【0024】ロータリバルブ（ローター）47及び48に半径方向に形成された扇形の弁開口51及び52は、それぞれ回転軸24に形成された半径方向の吸入通路38及び39に接続することによって、回転軸24の中心に形成されている吸入通路37と、更に吸入室16とに

連通し、圧縮すべき冷媒をシリンダ12a~12e及び13a~13e内へ吸入することができる。

【0025】先行技術による斜板型圧縮機42においても、基本的な作動は本発明の第1実施例による斜板型圧縮機1と同様であるが、冷媒（流体）が圧縮行程にあるシリンダ12a~12e及び13a~13e内の作動室において圧縮されるとき、圧縮された冷媒はロータリバルブ（ローター）47及び48の扇形の弁開口51及び52と、それらを閉塞しているバルブシリンダ45及び46の円筒面との間で外部に対して遮断される。ところが、先に「発明が解決しようとする課題」の項において述べたように、各部品の製作上の加工誤差（公差）や、転がり軸受であるラジアル軸受43及び44の遊隙等による心ずれ、更には斜板27に作用する均等でない圧縮反力等によって、ロータリバルブ47及び48とバルブシリンダ45及び46との間のクリアランスが大きくなり、シリンダブロックの吸入ポートがロータリバルブ47、48の外周によって完全に閉塞されず、それらのクリアランスから圧縮された冷媒が漏洩し、それによって斜板型圧縮機1の作動効率が低下するという問題を生じる。

【0026】また、ロータリバルブ47及び48の半径方向の肉厚はかなり大であり、それによってバルブ自体が大きくなるだけでなく、ロータリバルブ47及び48と転がり軸受であるラジアル軸受43及び44とは部分的にも兼用することができないので、両者の軸方向の長さが加算される結果、斜板型圧縮機1の全体が大型化することになるし、各シリンダ12a~12e及び13a~13e内の有効な圧縮作用をする空間（作動室）の容積に対するデッドボリュームの増大を招いて、斜板型圧縮機の体積効率の低下を招く。これは、先行技術において回転軸24を転がり軸受であるラジアル軸受43及び44によって支持している以上避けられない問題である。

【0027】更に、先行技術による斜板型圧縮機42においては、比較的大径となるロータリバルブ47及び48の外周面と、それに摺動接触するバルブシリンダ45及び46の内周面との間の相対的な周速が大きくなるので、ロータリバルブ47及び48の外周面にフッ素樹脂等のコーティングを施すことが必要であり、その表面を仕上げるための加工も必要になるので、それらが工数の増加とコストを上昇させる原因になる。また、ロータリバルブ47及び48に設ける扇形の弁開口51及び52の位置は、回転軸24に対する斜板27の圧入位置によって決まるが、ロータリバルブ47及び48は何らかの抜け止め及び回り止め手段によって回転軸24上に軸方向にも回転方向にも固定する必要があり、ロータリバルブ47及び48の位置決め及び固定にはかなりの工数を要する。

【0028】これに対して、本発明の第1実施例による



(6)

斜板型圧縮機1においては、回転軸24の支持をジャーナル軸受25及び26によって行い、それ自体に吸入弁を併設するので、軸受兼吸入弁の摺動回転する部分のクリアランスを大幅に小さくすることが可能になり、吸入弁の締切りを改善することができると共に、構造をきわめて簡素化し、加工を容易にすることができる。その結果、フロント側のシリンダブロック2aとリヤ側のシリンダブロック2bを組み合わせて、対になっているシリンダ12a~12e及び13a~13eをボーリング加工する際に、同時に滑り軸受35及び36の円筒内面の仕上げ加工を行うことが可能になって、回転軸24を挿入する際のクリアランスの大きさは考え得る最小限の値とすることができる。更に、回転軸24自体に吸入弁を構成する半径方向の吸入通路38及び39を形成するため、先行技術におけるロータリバルブ47及び48のように位置決めや固定手段の設置の必要がなくなり、これも構成の簡素化とコストの低減という好ましい結果をもたらす。

【0029】第1実施例は吐出容量が一定の斜板型圧縮機に関するものであるが、本発明は可変容量式の斜板型圧縮機にも適用することができる。その一例を第2実施例として図4に示す。第2実施例の可変容量式斜板型圧縮機53においても、シリンダブロック2に形成されたシリンダ12a~12e及び13a~13eや、それらに挿入されて斜板27によって往復運動する両頭のピストン30a~30e等の基本的構成は、実質的に第1実施例の場合と同様であり、細部でも、回転軸の左側のジャーナル部24aを受け入れている滑り軸受35や、ジャーナル部24aに設けられた半径方向の吸入通路38とフロント側のシリンダブロック2aに形成された吸入ポート40aによる吸入弁等の構造は、第1実施例の場合と同様であるから、これらの共通部分には同じ参照符号を付して、重複する説明を省略することにする。

【0030】回転軸24の内部の吸入通路37は右端側において若干拡張されて、スプライン54が形成されており、それに係合するスプラインを有するスライドロータリバルブ55の小径部55aが挿入されている。段付き円筒形であるスライドロータリバルブ55の大径部55bは、回転軸24の右端側のジャーナル部24bと同じ外径を有していて、第1実施例と同様なリヤ側のシリンダブロック2b内の貫通穴34に打ち込まれた滑り軸受36の円筒内面に対して、きわめて小さなクリアランスを残して軸方向にも回転方向にも摺動可能に挿入されており、それによってジャーナル軸受26の一部を構成している。

【0031】リヤ側の吸入弁を構成するために、スライドロータリバルブ55の大径部55bには略三角形或いは台形等の形をした窓開口としての吸入ポート56が形成されており、リヤ側のシリンダブロック2bに半径方向に形成されたリヤ側の吸入ポート41a~41eと吸

入室16との間を連通又は遮断可能としている。具体的には、スライドロータリバルブ55が回転軸24に対して右側へ移動すると、吸入ポート56の開口の円周方向に短い部分がリヤ側の吸入ポート41a~41eと連通するようになり、リヤ側のシリンダ13a~13eから見れば、吸入室16と連通している期間が短くなる。反対にスライドロータリバルブ55が左へ移動すると、吸入ポート56の開口の円周方向に長い部分が吸入ポート41a~41eと連通するようになって、リヤ側のシリンダ13a~13eと吸入室16とが連通する期間が長くなる。

【0032】コイルばね61の付勢を受けることにより、スライドロータリバルブ55の右端側は、リヤハウジング6内に環状に形成された制御圧室57内に進入することができるようになっているが、スライドロータリバルブ55の右端面には、制御圧室57に対して摺動嵌合する環状の制御ピストン65が接触しており、コイルばね61の力と対向するように、制御圧室57内の制御ピストン65が圧力制御装置58から任意の大きさの制御圧を左方に向かって受けるようになっている。圧力制御装置58は一種の調圧弁であって、可変容量式斜板型圧縮機53の吐出圧である高压の冷媒と、吸入圧である低压の冷媒との中間の任意の圧力を作り出して、それを制御圧として制御圧室57へ供給することができる。回転軸24内の吸入通路37の段部59には、多数の通孔を有する円板60が挿入されて、コイルばね61によって左方へ押し付けられている。

【0033】円板60からスライドロータリバルブ55の内部の貫通穴55cを通して軸方向に延びる細い軸部を有するインナースプール62の右端側には、拡大した頭部63が形成されており、頭部63は貫通穴55cとの間にバルブ部分64を形成している。従って、円板60と一体的になって軸方向には移動しないインナースプール62の頭部63に対して、スライドロータリバルブ55が軸方向に移動することにより、バルブ部分64が開閉し、或いは通路の大きさが変化して、フロント側のシリンダ12a~12eへ吸入される冷媒の量を変化させる。

【0034】本発明の第2実施例としての可変容量式斜板型圧縮機53はこのような構造を有するので、圧力制御装置58によって制御圧室57に作用する冷媒の圧力を変化させることにより、コイルばね61の付勢力との釣り合いで制御ピストン65とスライドロータリバルブ55が軸方向に移動する。その結果、吸入行程が継続している期間内において、フロント側のシリンダ12a~12eに対しては、バルブ部分64が開閉したり通路面積が変化することにより、また、リヤ側のシリンダ13a~13eに対しては、吸入ポート41a~41eと、スライドロータリバルブ55の大径部55bに形成された吸入ポート56とが連通する時間の長さが変化すること



(7)

とによって、シリンダ12a~12e及び13a~13eの吸入行程の期間が変化しなくても、その間に有効に吸入される冷媒の量に変化して、斜板型圧縮機53の吐出容量が自由に变化する。

#### 【0035】

【発明の効果】本発明を実施すれば、斜板型圧縮機の吸入弁による吸入抵抗が低減するだけでなく、加圧された流体が吸入弁から漏洩することも防止される。しかも吸入弁と回転軸の軸受が簡素化されて一体化され、圧縮機の構成が簡単で小型なものとなり、コストも減少する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例として示す斜板型圧縮機の縦断正面図である。

【図2】図1のII-II線における横断側面図である。

【図3】本発明の先行技術による斜板型圧縮機を示す縦断正面図である。

【図4】本発明の第2実施例として示す斜板型圧縮機の縦断正面図である。

#### 【符号の説明】

1…斜板型圧縮機（第1実施例）

2…シリンダブロック

4…フロントハウジング

6…リヤハウジング

7…通しボルト

12a~12e…フロント側のシリンダ

13a~13e…リヤ側のシリンダ

16…吸入室

23…斜板室

24…回転軸

25, 26…ジャーナル軸受

27…斜板

30a~30e…両頭のピストン

33, 34…貫通穴

35, 36…滑り軸受

37…吸入通路

38, 39…半径方向の吸入通路

40a~40e…フロント側の吸入ポート

41a~41e…リヤ側の吸入ポート

42…斜板型圧縮機（先行技術）

43, 44…ラジアル軸受（転がり軸受）

45, 46…バルブシリンダ

47, 48…ロータリバルブ

49a~49e, 50a~50e…吸入ポート

51, 52…扇形の弁開口

53…可変容量式斜板型圧縮機（第2実施例）

55…スライドロータリバルブ

56…吸入ポート

57…制御圧室

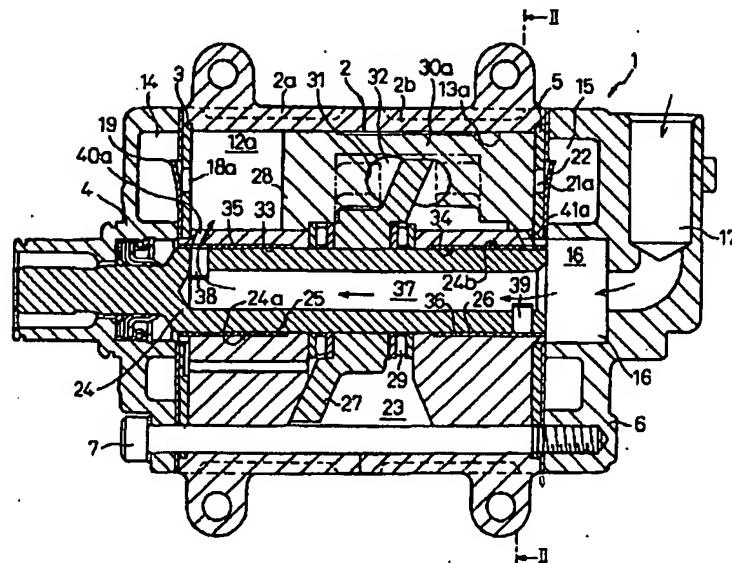
58…圧力制御装置

62…インナースプール

64…バルブ部分

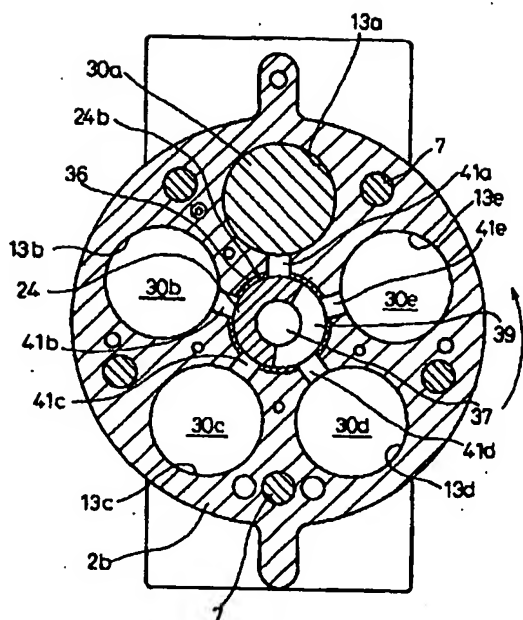
65…制御ピストン

【図1】

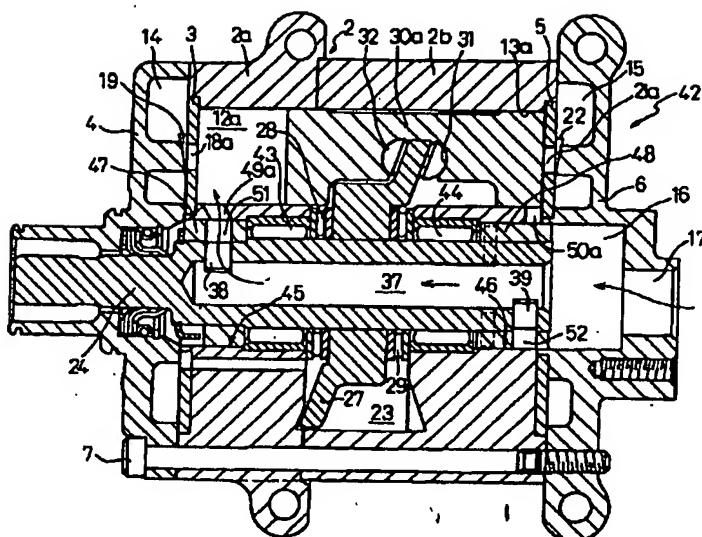


(8)

【図2】



【図3】



(9)

【図4】

